Rec'd PCT/PTO 16 JUL 2004

(19) BUNDESREPUBLIK DEUTSCHLAND

DEUTSCHES PATENTAMT

(12) **Offenlegungsschrift**

(10) **DE 42 02 153 A1**

(51) Int. Cl.[5]:
F 16 C 33/10
F 16 B 21/10
H 02 K 5/16
F 16 N 1/00

(21) Aktenzeichen: P 42 02 153.7
(22) Anmeldetag: 27. 1. 92
(43) Offenlegungstag: 6. 8. 92

DE 42 02 153 A1

(30) Innere Priorität: (32) (33) (31)
28.01.91 DE 91 00 942.1

(71) Anmelder:
Papst-Motoren GmbH & Co KG, 7742 St Georgen, DE

(72) Erfinder:
Wrobel, Günter, 7730 Villingen-Schwenningen, DE

(54) Anlaufscheibe für eine Rotorwelle, insbesondere eines Elektromotors

DE 42 02 153 A1

Beschreibung

Die Erfindung betrifft eine Anlaufscheibe für eine Rotorwelle insbesondere eines Elektromotors, die mit ihrer Anlauffläche gegen eine stationäre, stirnseitige Anschlagfläche anläuft.

Der Rotor eines Elektromotors hat in seinen Lagern ein gewisses Axialspiel und ist meist mit mindestens einer Anlaufscheibe versehen, die dieses Axialspiel in einer Richtung gegenüber einer stationären Anschlagfläche begrenzt. Die Anlauffläche der Anlaufscheibe muß jedoch — genauso wie die Lager des Motors — mit einem gewissen Vorrat an Schmiermitteln versorgt werden. Bei der Fertigung wird ein solches Schmiermittel an die entsprechende Stelle eingebracht und reicht für eine gewisse Laufzeit des Motors, häufig sogar für dessen gesamte Lebensdauer. Die Anlauffläche läuft dabei z. B. gegen die Stirnseite eines Lagers an (im allgemeinen Gleitlager oder gegen eine Gleitscheibe im allgemeinen aus Stahl), die dieser Stirnseite axial vorgesetzt ist.

Der vorliegenden Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, den Schmiermittel-Vorrat für die Anlaufscheibe einer Rotorwelle für einen möglichst großen Zeitraum sicherzustellen, ohne daß die Gefahr besteht, daß das Schmiermittel unter Umständen nicht ausreicht, verlorengeht oder an ungünstige Stellen des Motors o. dgl. gelangt.

Diese Aufgabe wird gemäß der Erfindung gelöst durch eine Anlaufscheibe der eingangs genannten Art, die mindestens eine Schmierstoff-Tasche in der Anlauffläche der Anlaufscheibe aufweist. Die Schmierstoff-Tasche muß bei Rotation so gefordert sein, daß sie gegen die Drehrichtung zur Anlauffläche hin ausläuft, d. h. axial dünner wird. Ihre Form ist aus praktischen Gründen oft ein Kugelabschnitt oder Teil eines Kegels, die mit einfachen Werkzeugen herstellbar sind. Eine noch bessere Verteilung des Schmierstoffs wird erreicht durch schräge Flächen, die ein möglichst stetiges Auslaufen, d. h. axial stetiges Dünnerwerden der Schmierstoff-Tasche, vor allem nahe der Anlauffläche mit ihrer ganzen radialen Breite zur Anlauffläche gewährleisten, insbesondere wenn diese mit ihrer ganzen axialen Breite auslaufen. Diese Flächen können eben oder möglichst tangential sich der Anlauffläche nähernd ausgebildet sein. Zweckmäßigerweise sind in gleichen Winkelabständen mehrere Schmierstoff-Taschen über die Anlaufscheibe verteilt.

Um eine besonders gleichmäßige und langfristig ergiebige Versorgung mit Schmiermitteln sicherzustellen, ist gemäß einer vorteilhaften Ausführungsform der Erfindung in der Rückseite der Anlaufscheibe mindestens eine Schmierdepot-Tasche vorgesehen, die über einen axial die Anlaufscheibe durchdringenden Verbindungskanal mit der Schmierstoff-Tasche in Verbindung steht. Diese Lösung hat außerdem den Vorteil, daß das Einbringen von Schmierstoff von dem freien Ende des Wellenstumpfes der Rotorwelle her erfolgen kann, so daß der Füllvorgang mit Schmiermittel am Schluß der Montage möglich ist.

Für den Fall, daß mehrere Schmierstoff-Taschen vorgesehen sind, ist vorzugsweise eine gleiche Anzahl von Schmierdepot-Taschen auf der Rückseite der Anlaufscheibe angeordnet, die über je einen Verbindungskanal mit jeweils einer zugeordneten Schmierstoff-Tasche verbunden sind. Es ist jedoch auch möglich, eine ringförmige Schmierdepot-Tasche vorzusehen, die über je einen Verbindungskanal mit der Schmierstoff-Tasche, bzw. den Schmierstoff-Taschen, in Verbindung steht.

Die Anlaufscheibe besteht vorzugsweise aus Kunststoff, so daß sie in praktisch beliebiger Form einstückig gespritzt werden kann. Die Anlaufscheibe ist besonders vorteilhaft als federnder Druckknopf ausgebildet (US SN 07/7 37 767), oder sie ist als Zwischenscheibe ausgebildet (US-PS 46 13 778). Sie ist auf der Welle befestigt und rotiert mit dieser. Die Anschlagfläche kann am Lager selbst sein oder an einer diesem axial vorgesetzten Gleitscheibe.

Die Erfindung wird nachfolgend anhand von Ausführungsbeispielen unter Bezug auf die beigefügten Zeichnungen näher erläutert.

Es zeigen:

Fig. 1 einen Querschnitt durch einen Elektromotor als ererstes Einsatzbeispiel für die erfindungsgemäße Anlaufscheibe,

Fig. 2 eine Draufsicht in Axialrichtung auf eine Anlaufscheibe gemäß der vorliegenden Erfindung,

Fig. 3 einen Schnitt entlang der Schnittlinie III-III der **Fig.** 2,

Fig. 4 einen Querschnitt durch einen Elektromotor als zweites Einsatzbeispiel für die erfindungsgemäße Anlaufscheibe,

Fig. 5 eine Draufsicht in Axialrichtung auf eine zweite Ausführungsform einer erfindungsgemäßen Anlaufscheibe,

Fig. 6 einen Schnitt entlang der Schnittlinie VI-VI der **Fig.** 5,

Fig. 7 einen Querscnitt durch einen Elektromotor als drittes Einsatzbeispiel für die erfindungsgemäße Anlaufscheibe, die im einzelnen den **Fig.** 2, 3 entspricht,

Fig. 8 bis 10 eine dritte Ausführungsform einer erfindungsgemäßen Anlaufscheibe.

Bei dem in **Fig.** 1 dargestellten Elektromotor handelt es sich um einen Außenläufermotor, dessen Lager **12** aus zwei im Abstand voneinander angeordneten Kugellagern besteht. Der Stator **11** des Elektromotors weist ein Lagerrohr auf, in dem die beiden Kugellager des Lagers **12** angeordnet und durch eine Halteklammer **(20)** fixiert sind. Der Rotor **13** trägt einen zylinderförmigen Dauermagneten und ist mittels einer Rotornadel auf einer Rotorwelle **14** befestigt, die in dem Lager **12** gelagert ist.

In axialer Richtung wird die Rotorwelle **14** im vorliegenden Beispiel im linken Bereich (der Zeichnung) durch ein elastisches Zwischenelement in Form einer Druckfeder abgestützt, während im rechten Bereich (der Zeichnung) eine Anlaufscheibe **1** in Form eines Sicherungsringes vorgesehen ist, der mittels elastischer Haltearme **4** in einem Einstich **7** des Wellenstumpfes **8** fixiert ist. Eine Anlauffläche **2** der Anlaufscheibe **1** läuft gegen die Stirnfläche eines der Kugellager des Lagers **12** an.

Während in **Fig.** 1 keine näheren Einzelheiten der Anlaufscheibe **1** gezeigt sind, zeigen die **Fig.** 2 und 3 die entsprechenden Details. In der Anlauffläche **2** der Anlaufscheibe **1** sind (im vorliegenden Beispiel) vier Schmierstoff-Taschen **6** in gleichen Winkelabständen angeordnet. Die Form der Schmierstoff-Tasche **6** ist in diesem Ausführungsbeispiel ein vorzugsweise flacher Kugelabschnitt, kann aber auch andere Formen aufweisen. Wichtig dabei ist, daß die rotierende Schmierstoff-Tasche (z. B. **6**) gegen ihre Drehrichtung zur Anlauffläche (z. B. **2**) hin ausläuft.

Diese Schmierstoff-Taschen **6** stehen über in Axialrichtung angeordnete Verbindungskanäle **10** mit einer Schmierdepot-Tasche **9a** in Verbindung, die ringförmig, d. h. auf der Rückseite als umlaufender Graben **9a** mög-

lichst großvolumig ausgebildet, angeordnet ist. Jede Schmierstoff-Tasche 6 wird über einen eigenen, vorteilhafterweise für eine Kapillar-Wirkung relativ engen, Verbindungskanal 10 mit Schmierstoff, z. B. Schmieröl, versorgt. Die Schmierdepot-Tasche ist auf der Rückseite 3 der Anlaufscheibe 1 angeordnet und kann somit (siehe Fig. 1) von der Rückseite her nach der Montage des Elektromotors mit Schmierstoff gefüllt werden.

Bei diesem Ausführungsbeispiel dient die Anlaufscheibe 1 nur zur axialen Sicherung der Welle 14 des Rotors 13, wie das in DE-GM 90 11 187 bzw. US SN 07/7 37 767 im einzelnen beschrieben ist. Schmierstoff-Taschen sind hier nicht erforderlich, da die Anlaufscheibe 1 mit dem Innenring des Kugellagers mitläuft. Fig. 1 zeigt, daß ein erfindungsgemäßes Element für Gleitlager wie für Kugellager einsetzbar ist, wodurch außerdem die Lagerhaltung vereinfacht wird.

Fig. 4 zeigt nun eine zweite Ausführungsform eines Elektromotors, bei dem die erfindungsgemäße Anlaufscheibe angewandt werden kann. Auch dieser Elektromotor ist ein Außenläufermotor mit einem Rotor 13 und einem Stator 11. Der Rotor 13 ist an einer Rotorwelle 14 befestigt, die in einem Lager 12 drehbar gelagert ist. Die Rotorwelle 14 weist an ihrem Ende einen Einstich auf, in den ein Sprengring 16 eingeschoben ist. Zwischen dem Sprengring 16 und einer Stirnfläche des Lagers 12 sind eine Gleitscheibe 15 und die erfindungsgemäße Anlaufscheibe 1a vorgesehen.

Die Rotorwelle 14 weist am rechten Ende (in der Zeichnung Fig. 4) eine Kuppe 26 auf, die gegen ein Schnappelement 25 anläuft. Das Schnappelement dient als Abschlußdeckel für die Lagerung und gleichzeitig als axiale Sicherung für die Rotorwelle 14 gegenüber dem Gehäuse (wie das in US-PS 49 95 791 (–482) gezeigt ist).

Wie im Detail aus den Fig. 5 und 6 hervorgeht, weist die Anlaufscheibe 1a im gleichmäßigen Winkelabstand 6 Schmierstoff-Taschen auf der Seite der Anlauffläche 2 auf, während auf der Rückseite 3 eine gleiche Anzahl von Schmierdepot-Taschen in Form von Bohrungen angeordnet sind. Die Schmierdepot-Taschen sind über je einen Verbindungskanal 10 mit jeder Schmierstoff-Tasche 6 verbunden. Auch bei dieser Ausführungsform kann der Schmierstoff, z. B. Öl, von der Rückseite des Motors her in die Schmierdepot-Taschen 9 eingefüllt werden, so daß dieser Vorgang nach Montage des Motors möglich ist.

Obwohl in den beiden vorliegenden Ausführungsbeispielen die Schmierung mittels Schmierstoff-Taschen 6 und Schmierdepot-Taschen 9 bzw. 9a erfolgt, die durch Verbindungskanäle 10 miteinander in Verbindung stehen, ist es auch denkbar, nur die Schmierstoff-Taschen 6 vorzusehen und gesonderte Schmierdepot-Taschen 9 bzw. 9a fortzulassen. Bei einer solchen Lösung ist die einzubringende Schmiermittelmenge jedoch geringer.

In den vorliegenden Ausführungsbeispielen ist die Anlaufscheibe 1 bzw. 1a einstückig aus Kunststoff gespritzt. Es ist jedoch auch möglich, die Anlaufscheibe aus Metall zu fertigen, z. B. als Sinterteil.

Bei dem in Fig. 7 dargestellten Elektromotor handelt es sich um einen Außenläufermotor mit einem Lager 12. Der Stator 11 des Elektromotors weist ein mit dem Flansch einstückiges Kunststoff-Lagerrohr auf, in dem das Lager 12 angeordnet und durch eine tellerförmige Halteklammer 20 fixiert ist. Der Rotor 13 trägt einen zylinderförmigen Dauermagneten und ist mittels einer Rotornabe auf einer Rotorwelle 14 befestigt, die in dem Lager 12 gelagert ist.

Im rechten Bereich (der Zeichnung) ist eine Anlaufscheibe 1 in Form eines Sicherungsringes vorgesehen, der mittels elastischer Haltearme 4 in einem Einstich 7 des Wellenstumpfes 8 fixiert ist. Eine Anlauffläche 2 der Anlaufscheibe 1 läuft gegen eine Gleitscheibe 21, die an der Stirnfläche des Lagers 12 anliegt.

Im linken Bereich (der Zeichnung) ist am anderen stirnseitigen Ende des Lagers 12 eine Stahlscheibe 22 rotorseitig eine Kunststoffscheibe 23 vorgesehen. Wenn durch extreme Erschütterung im Betrieb der Rotor stark nach rechts gestoßen würde, käme die rotorseitige Kunststoffscheibe 23 höchstens auf Anschlag an die Scheibe 22, welche auf jeden Fall Notlaufeigenschaften besitzt.

Das Magnetfeld verhindert dies jedoch fast stets, da es, wie eine Feder mit dem Weg zunehmend, um so stärker den Rotor nach links zieht, das heißt zurück zur oben beschriebenen Gleichgewichtslage hinsichtlich axialer Kräfte, wo diese sich kompensieren.

Während in Fig. 7 keine näheren Einzelheiten der Anlaufscheibe 1 gezeigt sind, zeigen die Fig. 2 und 3 die entsprechenden Details.

Die Fig. 8 bis 10 zeigen ein weiteres Ausführungsbeispiel einer erfindungsgemäßen Anlaufscheibe. Darin wird eine andere Form der Schmierstoff-Tasche 6 dargestellt. Diese Tasche 6 weist Flächen 26, 27 auf, die ausgehend von der größten Tiefe im mittleren Bereich der Tasche 6 zur Anlauffläche hin auslaufen, womit etwa die Form eines Prismas gebildet wird. Die Flächen 26, 27 können als eben oder als z. B. tangential auslaufende, gekrümmte Fläche 38 bzw. 39 ausgeführt sein.

Diese Form der Schmierstoff-Taschen 6 ist auch für die Ausführungsbeispiele gemäß Fig. 2, 3, 5 und 6 einsetzbar. Alle dargestellten Ausführungsformen der Anlaufscheibe 1, 1a sind für Rechts- und Linkslauf geeignet.

In Fig. 10 ist dagegen für eine einseitige Tasche eine ebene Schrägfläche 38 gestrichelt einseitig angedeutet, die für Drehung in die eine Richtung des Pfeils 37 gedacht ist. Sie hat einen kleinen Neigungswinkel von 5 – 30° gegenüber der Anlauffläche 2 der Anlaufscheibe.

Die strichpunktiert angedeutete Variante (Linie 39) weist einen etwa tangential an die Fläche 2 anlaufenden Charakter auf.

Bei allen Figuren sind mitrotierende, auf der Welle befestigte Anlaufscheiben, wie z. B. in US-PS 46 13 778 gezeigt.

Im Falle der Fig. 7 wird aber vorteilhaft durch die zusätzliche Ausbildung der erfindungsgemäßen Anlaufscheibe als Schnapp-Ring gemäß US SN 07/7 37 767 bzw. DE-GM 90 11 187 die Anlaufscheibe 1 leicht gegen das Lager 12 bzw. die Gleitscheibe 21 angedrückt.

In den Fig. 1 und 7 sind Gleichstrommotoren als Antrieb für Axiallüfter dargestellt, während in Fig. 4 ein Wechselstrommotor gezeigt ist. Alle dargestellten Motoren sind Außenläufermotoren. Die Erfindung ist gleichermaßen bei Innenläufermotoren vorteilhaft anzuwenden.

Patentansprüche

1. Anlaufscheibe für eine Rotorwelle, insbesondere eines Elektromotors, die mit ihrer Anlauffläche gegen eine stationäre, stirnseitige Anschlagfläche anläuft, **gekennzeichnet durch** mindestens eine Schmierstoff-Tasche (6) in der Anlauffläche (2) der Anlaufscheibe (1, 1a).

2. Anlaufscheibe nach Anspruch 1, dadurch gekenn-

zeichnet, daß die mitrotierende Schmierstoff-Tasche (6) so geformt ist, daß sie gegen die Drehrichtung zur Anlauffläche (2) hin ausläuft.

3. Anlaufscheibe nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß die Schmierstoff-Tasche (6) die Form eines flachen Kugelabschnittes hat.

4. Anlaufscheibe nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß die Schmierstoff-Tasche (6) die Form eines Kegel- oder Zylinderabschnitts hat.

5. Anlaufscheibe nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß die Schmierstoff-Tasche (6) Flächen (26, 27) aufweist, die ausgehend von der größten Tiefe im mittleren Bereich der Schmierstoff-Tasche (6) zur Anlauffläche (2) hin auslaufen.

6. Anlaufscheibe nach einem der vorstehenden Ansprüche, gekennzeichnet durch mehrere, in gleichen Winkelabständen über die Anlaufscheibe (1, 1a) verteilte Schmierstoff-Taschen (6).

7. Anlaufscheibe nach einem der vorstehenden Ansprüche, gekennzeichnet durch mindestens eine in der Rückseite (3) der Anlaufscheibe (1, 1a) angeordnete Schmierdepot-Tasche (9), die über einen axial die Anlaufscheibe (1, 1a) durchdringenden Verbindungskanal (10) mit der Schmierstoff-Tasche (6) in Verbindung steht.

8. Anlaufscheibe nach Anspruch 7, mit mehreren Schmierstoff-Taschen, gekennzeichnet durch eine gleiche Anzahl von Schmierdepot-Taschen (9), die über je einen Verbindungskanal (10) mit einer zugeordneten Schmierstoff-Tasche (6) verbunden sind.

9. Anlaufscheibe nach Anspruch 7 oder 8, gekennzeichnet durch eine umlaufende hohlringförmige Schmierdepot-Tasche (9a), die über je einen Verbindungskanal (10) mit der Schmierstoff-Tasche bzw. den Schmierstoff-Taschen (6) in Verbindung steht.

10. Anlaufscheibe nach einem der vorstehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß sie aus Kunststoff besteht.

11. Anlaufscheibe nach einem der vorstehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß sie als federnder Druckknopf (1) ausgebildet und auf der Rotorwelle (14) befestigt ist, vorzugsweise so, daß die Anlaufscheibe (1) mit leichtem axialen Druck am Lager (12) oder einer Gleitscheibe (15, 21) anliegt (Fig. 7).

12. Anlaufscheibe nach einem der Ansprüche 1 bis 10, dadurch gekennzeichnet, daß sie als Zwischenscheibe (1a) ausgebildet ist, insbesondere dadurch, daß sie mittels eines zusätzlichen Elements, formschlüssig mit diesem verbunden, mit der Welle drehfest verbunden ist (Fig. 4, 5, 6, 8, 9, 10).

Hierzu 6 Seite(n) Zeichnungen

Nummer: DE 42 02 153 A1
Int. Cl.[5]: F 16 C 33/10
Offenlegungstag: 6. August 1992

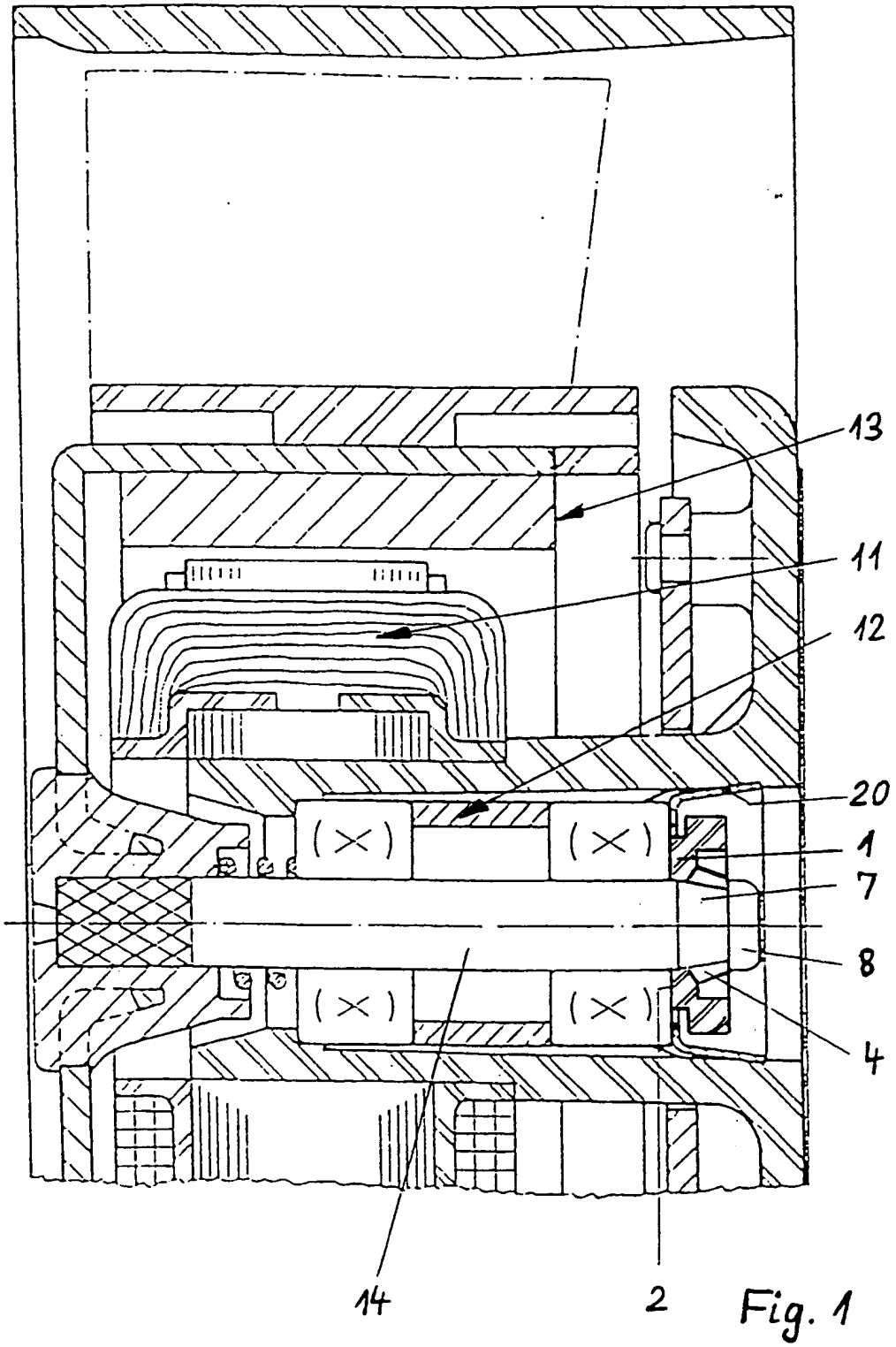


Fig. 1

Nummer: DE 42 02 153 A1
Int. Cl.[5]: F 16 C 33/10
Offenlegungstag: 6. August 1992

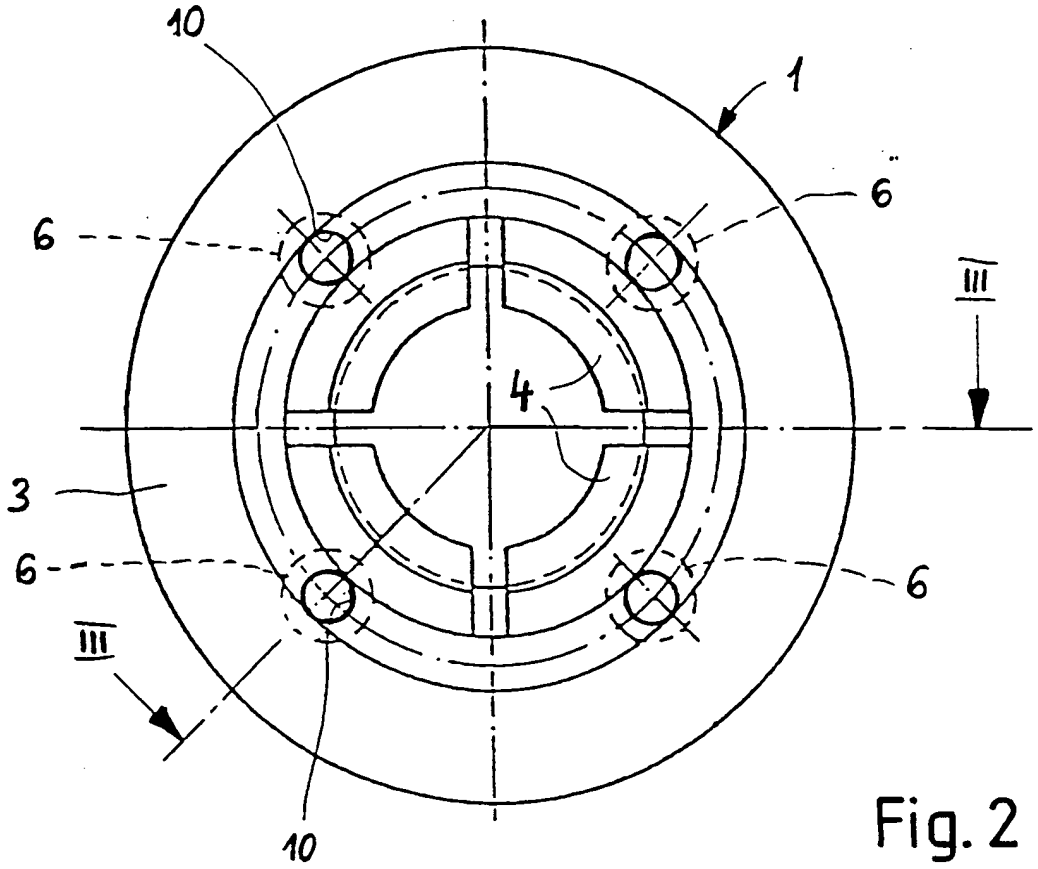


Fig. 2

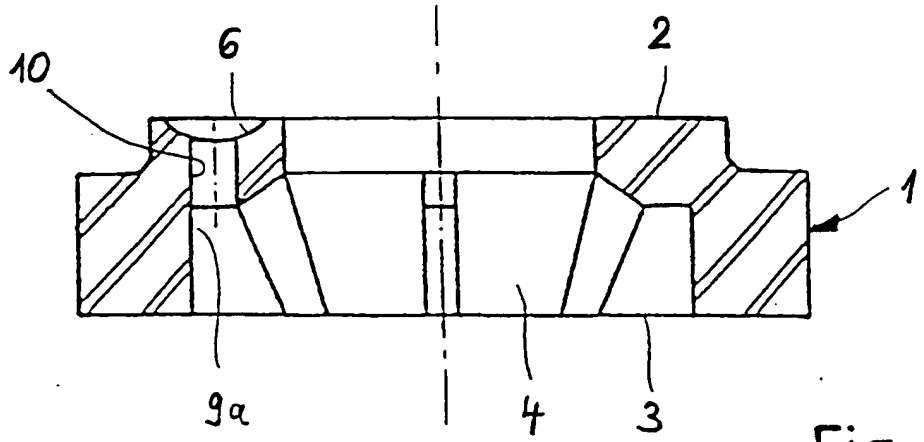


Fig. 3

Nummer: DE 42 02 153 A1
Int. Cl.[5]: F 16 C 33/10
Offenlegungstag: 6. August 1992

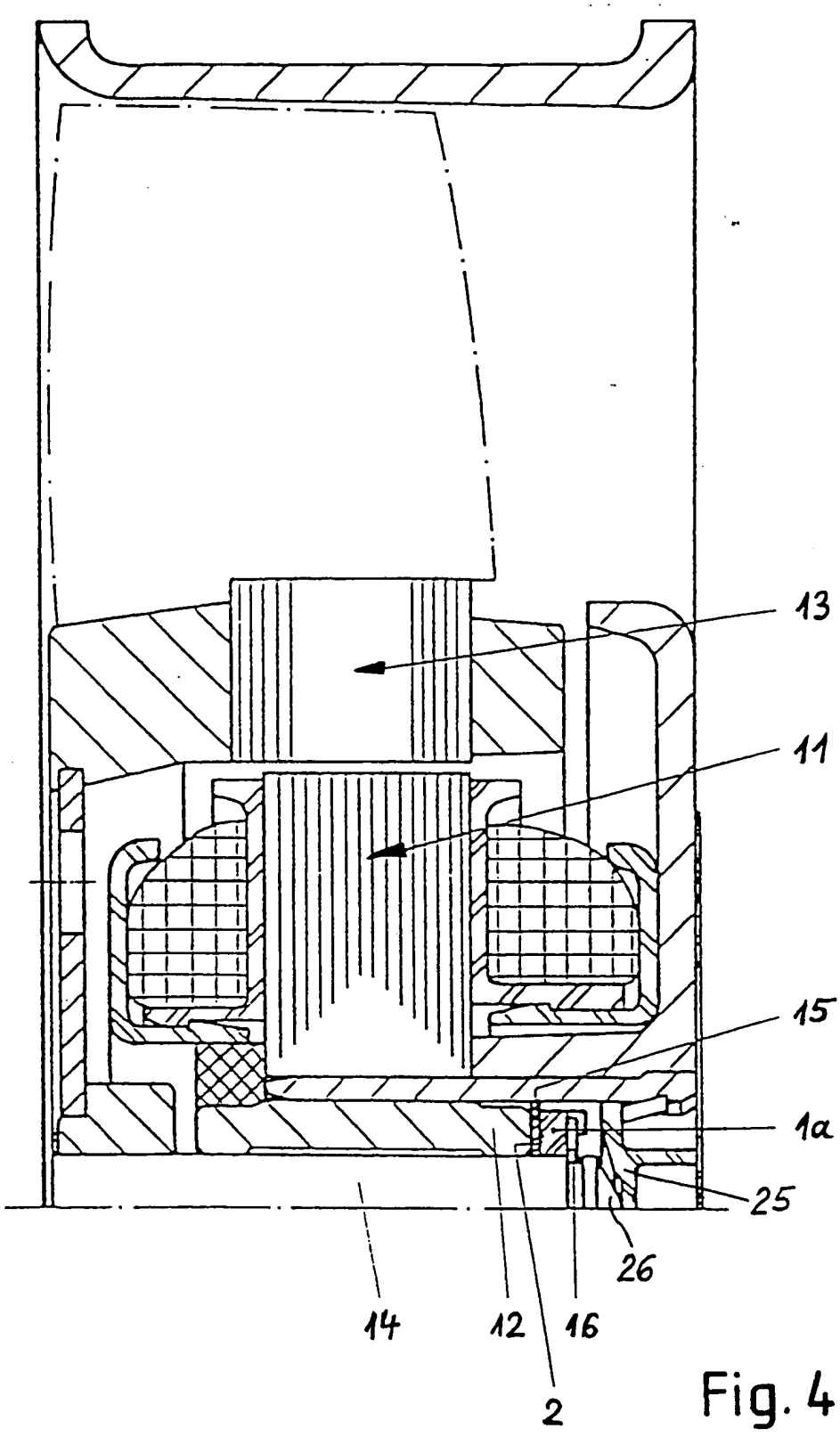


Fig. 4

Nummer: DE 42 02 153 A1
Int. Cl.[5]: F 16 C 33/10
Offenlegungstag: 6. August 1992

Fig. 5

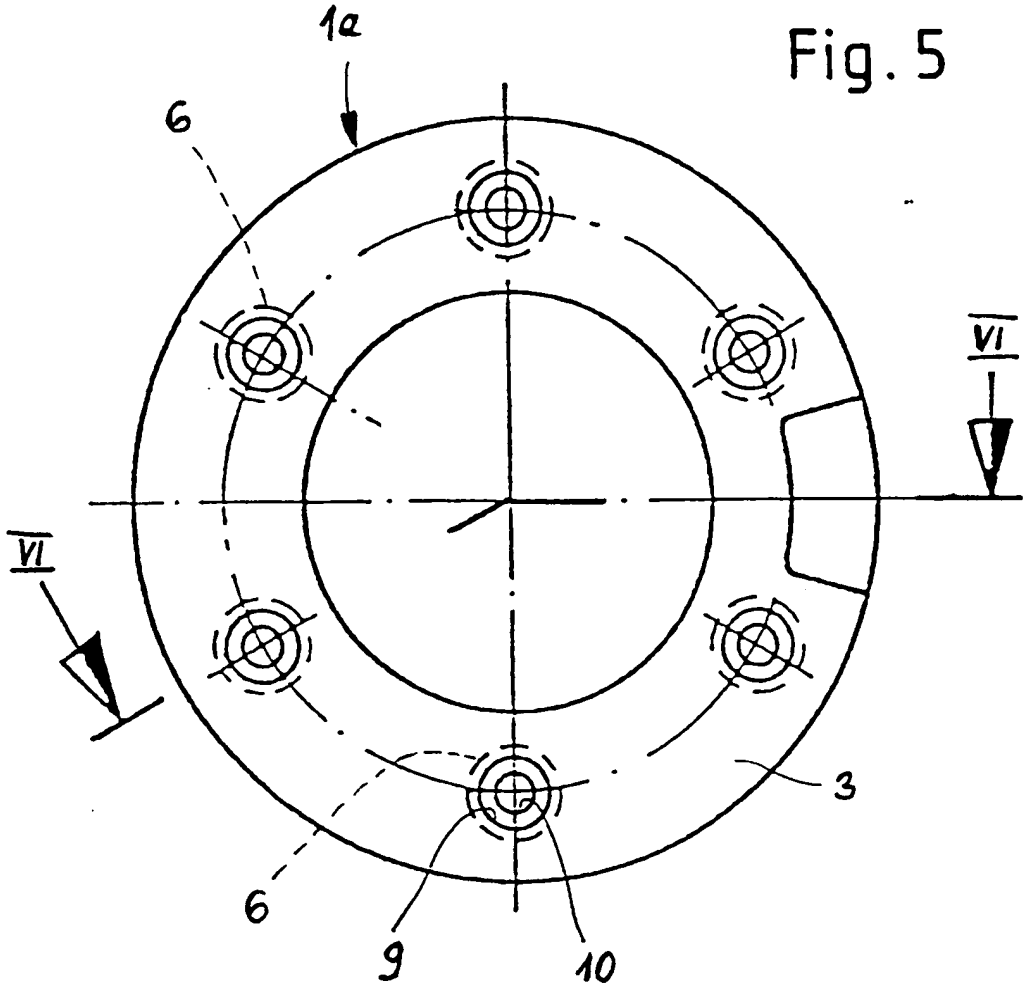
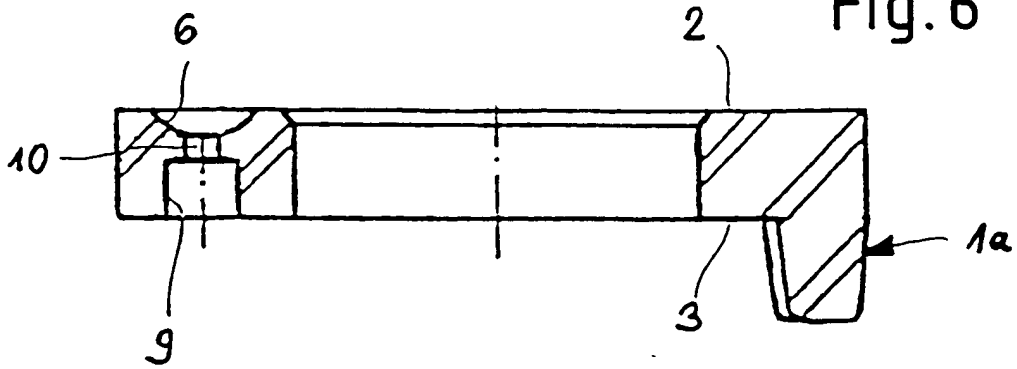


Fig. 6



Nummer: DE 42 02 153 A1
Int. Cl.[5]: F 16 C 33/10
Offenlegungstag: 6. August 1992

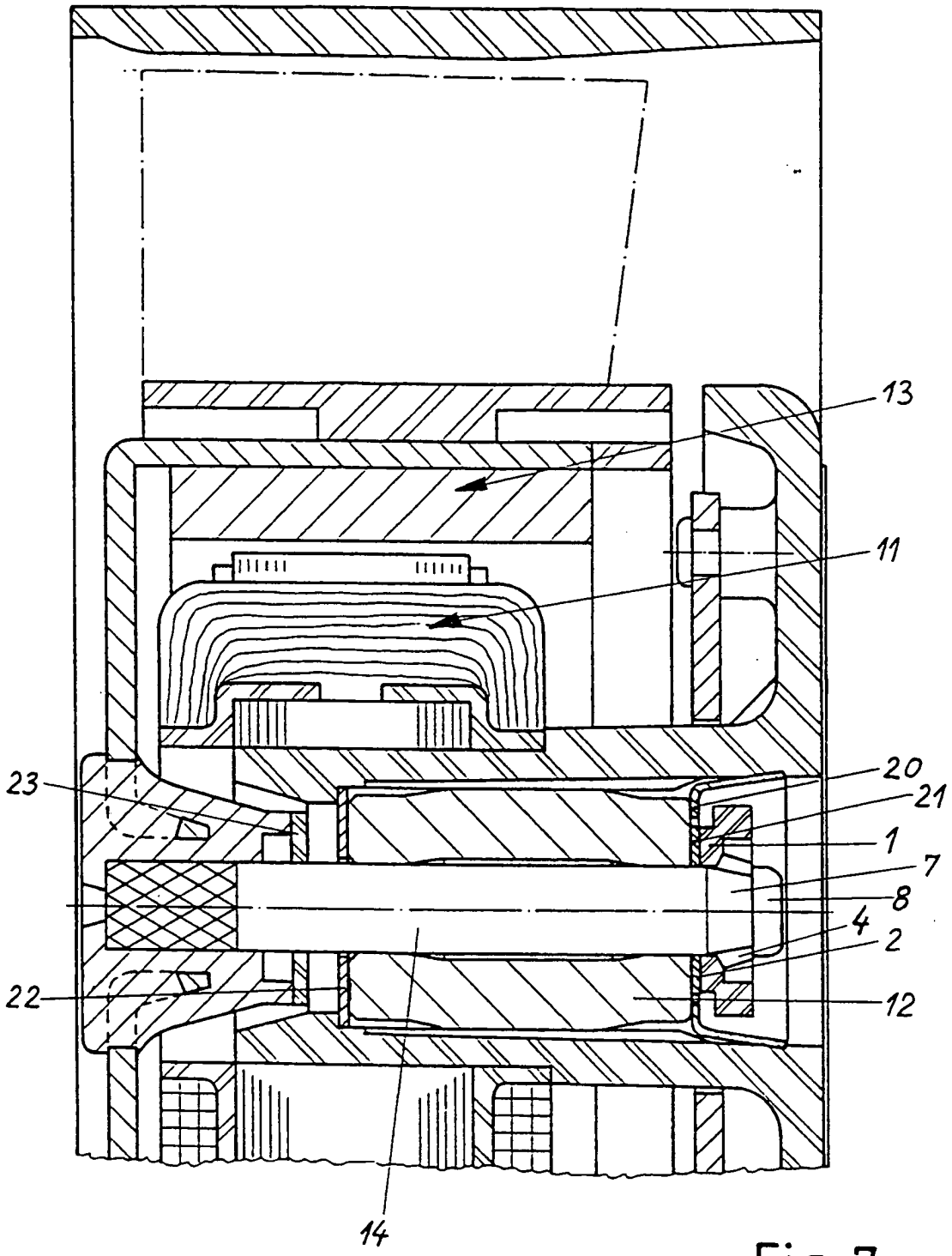


Fig. 7

Nummer: DE 42 02 153 A1
Int. Cl.5: F 16 C 33/10
Offenlegungstag: 6. August 1992

Fig. 8

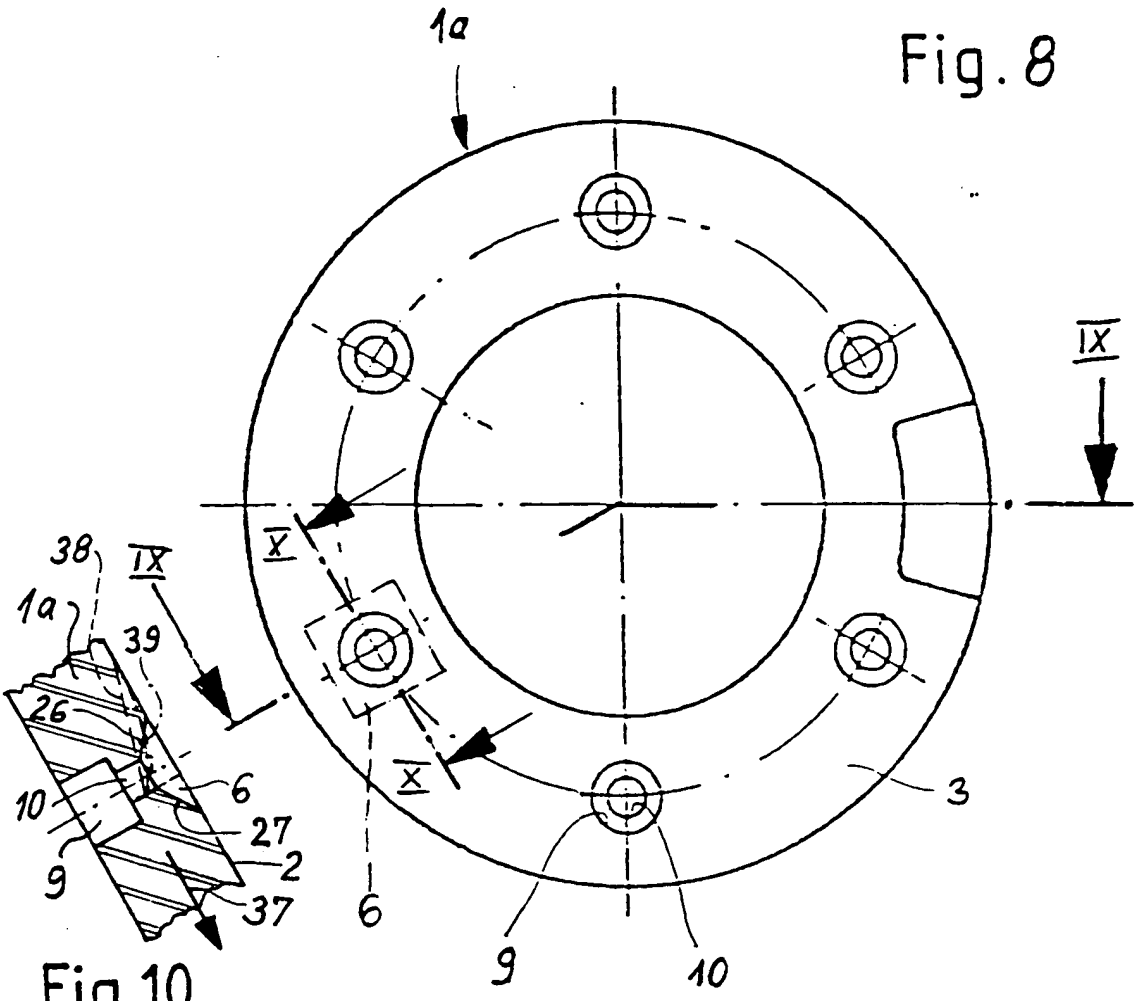


Fig.10

Fig. 9

